

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局



(43)国際公開日  
2005年7月28日 (28.07.2005)

PCT

(10)国際公開番号  
WO 2005/068134 A1

(51)国際特許分類<sup>7</sup>: B24C 1/04, C23C 18/16, H05K 3/10

(21)国際出願番号: PCT/JP2005/000623

(22)国際出願日: 2005年1月13日 (13.01.2005)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:  
特願2004-007043 2004年1月14日 (14.01.2004) JP

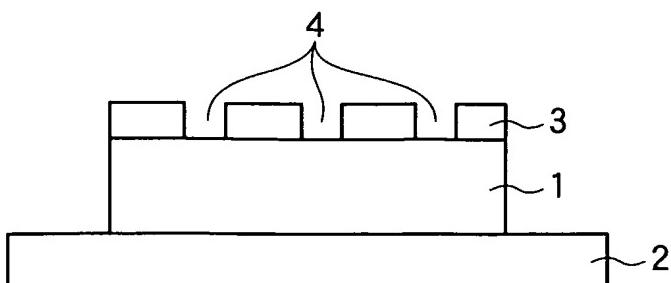
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 林文弘 (HAYASHI, Fumihiro) [JP/JP]; 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 増田泰人 (MASUDA, Yasuhito) [JP/JP]; 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 奥田泰弘 (OKUDA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP).

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR PATTERN-WORKED POROUS MOLDING OR NONWOVEN FABRIC, AND ELECTRIC CIRCUIT COMPONENTS

(54)発明の名称: パターン加工した多孔質成形体または不織布の製造方法、及び電気回路部品



molding or non-woven fabric and an electric circuit components or the like in which a plated layer is selectively formed on the surfaces of penetrated portions or recesses or the both of them.

(57) Abstract: A production method for a porous molding in which complicated and fine penetrated portions and recesses are pattern-worked. A pattern-worked porous molding or non-woven fabric in which a plated layer is selectively formed on the surfaces of penetrated portions and recesses. A mask having pattern-form penetrated portions is disposed on at least one surface of a porous molding or non-woven fabric, and fluid or fluid containing abrasive grains is sprayed over the mask to form penetrated portions or recesses or the both of them, to which the opening shape of the mask's penetrated portion is transferred, on the porous molding or non-woven fabric. A porous

(57)要約: 本発明の課題は、複雑かつ微細な貫通部や凹部などをパターン加工した多孔質素材の製造方法を提供すること。貫通部や凹部の表面に選択的にめっき層が形成されているパターン加工した多孔質成形体または不織布を提供することである。本発明は、多孔質成形体または不織布の少なくとも片面に、パターン状の貫通部を有するマスクを配置し、該マスクの上から、流体または砥粒を含有する流体を吹き付けて、多孔質成形体または不織布に、マスクの貫通部の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成する。該貫通部、凹部もしくはこれらの両方の表面に選択的にめっき層が形成されている多孔質成形体または不織布、電気回路部品等である。

WO 2005/068134 A1

## 明 細 書

### パターン加工した多孔質成形体または不織布の製造方法、及び電気回路部品

#### <技術分野>

本発明は、貫通孔や貫通溝などの貫通部、溝などの凹部をパターン加工した多孔質成形体または不織布の製造方法に関する。また、本発明は、パターン加工により形成された凹部、貫通部もしくはこれらの両方の表面に選択的にめっき層を形成した多孔質成形体または不織布の製造方法に関する。さらに、本発明は、パターン状にめっき層を形成した多孔質成形体または不織布からなる電気回路部品に関する。本発明に係るパターン状のめっき層を有する多孔質成形体または不織布は、半導体デバイスの実装部材、電気的信頼性検査用部材などの技術分野に好適に適用することができる。

#### <背景技術>

電子部品製造用基板には、貫通孔、貫通溝、凹部などを形成することが必要となる場合がある。また、基板に形成した貫通孔や貫通溝、凹部に導電性材料を充填したり、貫通孔や貫通溝、凹部の表面にめっき層を形成することにより、電気的接続を図ったり、電気回路を形成することがある。

例えば、両面プリント配線板や多層プリント配線板では、基板に形成した貫通孔を銀で充填した銀スルーホールや、貫通孔にめっきを施しためっきスルーホールにより、両面または各層の配線パターンの接続を行っている。また、半導体パッケージとして、スルーホールと呼ばれる貫通孔が開いた基板に、パッケージから導入されたリードを挿入して実装する挿入型パッケージが知られている。

プリント配線板でのスルーホール形成用の穴加工法としては、例えば、パンチング金型による打ち抜き加工やドリルによる切削加工などの機械的加工法が知られている。しかし、このような機械的加工法は、微細加工が困難であったり、基板の材質によっては適用が困難な場合がある。

電子部品用基板の溝加工も、従来、金型による打ち抜き加工により形成されていたが、打ち抜く際のバリの発生が避けられないという問題があった。そこで、表面に金属箔を備えた電気部品用基板に、ウォータージェットにより溝加工を施す方法が提案

されている。より具体的に、該基板を、水流逃がし孔を設けた支持体上に支持してウォータージェットにより溝加工を行うことにより、金属箔の浮きを防ぐ方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。しかし、この方法は、溝加工をすることができる寸法がウォータージェットの噴流の径に依存するため、微細加工が困難であることに加えて、多彩なパターンを有する溝の加工には適していない。

従来、ガラス薄板または焼結セラミック薄板をサンドブラスト加工して貫通孔及び凹部を形成する方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。具体的には、フォトプロセスによりレジストパターンをガラス薄板または焼結セラミック薄板上に形成し、このレジストパターン上からサンドブラスト加工を行うことにより、貫通孔と凹部の位置と形状を高精度に加工する。このレジストパターンには、貫通孔及び凹部に相当する開口パターンが形成されており、サンドブラスト加工時にマスクとして作用する。貫通孔と凹部に導体材料を充填して配線層を形成し、この配線層を複数積み重ねて多層配線基板を製造する。

また、プリント配線板において、実装する電子部品とコンタクト端子とを接続するボンディングワイヤーを通すための開口部を形成し、その際、ブラスト用レジストで被覆した基板をサンドブラスト処理することによって開口部を形成する方法が提案されている（例えば、特許文献3参照）。基板としては、ガラス纖維を含有する両面金属張り樹脂積層板が用いられている。このブラスト用レジストには、開口部に相当する開口パターンが形成されている。

しかし、従来のサンドブラスト加工では、ファインピッチ配線や深いスルーホール、深い溝の形成が困難である。その第一の理由は、サンドブラスト加工を行う基板が、ガラス薄板、焼結セラミック薄板、ガラス纖維を含有する樹脂基板、金属層を有する樹脂積層板などの硬度の高い材料であることがある。第二の理由は、ブラスト用レジストなどのマスク材料も、ファインピッチである程薄くする必要があるが、それによって、激しいサンドブラスト加工や長時間のサンドブラスト加工にマスク自体が耐えられないことがある。マスク材料としてステンレス薄板などの硬質材料を用いても、加工対象が硬質の基板であると、サンドブラスト処理中にマスクに形成した微細な貫通孔や貫通溝などのマスクパターンが削られるため、基板に深いスルーホールや溝を精密に形成することが困難である。

（特許文献1） 日本公開特許2000-246696号公報

(特許文献2) 日本公開特許 平10-284836号公報

(特許文献3) 日本公開特許 平11-102992号公報

本発明の課題は、従来の硬質の基板材料に代えて柔軟な多孔質素材を用いて、極めて複雑かつ微細な貫通部や凹部などをパターン加工した多孔質素材の製造方法を提供することにある。

特に、本発明の課題は、多孔質成形体や不織布を加工対象として、マスクへの損傷が少ない条件で、サンドブラスト加工などの流体を用いた加工方法により、微細なスルーホールや溝などをパターン加工した多孔質成形体または不織布の製造方法を提供することにある。

本発明の他の課題は、貫通部や凹部の表面に選択的にめっき層が形成されているパターン加工した多孔質成形体または不織布からなる電気回路部品を提供することにある。

本発明者らは、前記課題を達成するために銳意研究した結果、従来、機械加工により微細なパターニングが極めて困難であるか、不可能であると考えられていた柔軟な多孔質素材を加工対象として、パターン状の貫通部を有するマスクを介して流体を吹き付ける加工方法により、マスクへの損傷を抑制しつつ、マスクの微細な貫通部のパターンが転写された貫通部や凹部を有する多孔質素材の得られることを見出した。流体としては、砥粒を含有する流体を用いることが好ましい。

この方法によれば、多孔質成形体の多孔質構造を破壊することなく、深いスルーホールや深い溝の形成などの微細加工を行うことができる。さらに、この方法により形成された貫通孔や貫通溝などの貫通部や溝の如き凹部の表面に導電性金属を付着させることにより、柔軟で弾力性のある回路基板や電気的信頼性検査用部材などの電気回路部品の得られることを見出した。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

### <発明の開示>

本発明によれば、有機高分子材料から形成されたフィルム状もしくはシート状の多孔質成形体または不織布の少なくとも片面に、パターン状の貫通部を有するマスクを配置し、該マスクの上から、流体または砥粒を含有する流体を吹き付けて、多孔質成形体または不織布に、マスクの貫通部の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくは

これらの両方を形成することを特徴とするパターン加工した多孔質成形体または不織布の製造方法が提供される。

また、本発明によれば、下記工程 1 ないし 4；

(1) 有機高分子材料から形成されたフィルム状もしくはシート状の多孔質成形体または不織布の少なくとも片面に、レジスト用樹脂層を介して、パターン状の貫通部を有するマスクを配置し、該マスクの上から、流体または砥粒を含有する流体を吹き付けて、レジスト用樹脂層と多孔質成形体または不織布に、マスクの貫通部の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成する工程 1、

(2) 貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成したレジスト用樹脂層を含む多孔質成形体または不織布の全表面にめっき用触媒を付与する工程 2、

(3) レジスト用樹脂層を剥離する工程 3、及び

(4) 多孔質成形体または不織布にめっきを施して、めっき用触媒が付着した凹部、貫通部もしくはこれらの両方の表面に選択的にめっき層を形成する工程 4  
を有するパターン状のめっき層を有するパターン加工した多孔質成形体または不織布の製造方法が提供される。

さらに、本発明によれば、有機高分子材料から形成されたフィルム状もしくはシート状の多孔質成形体または不織布に、パターン状の貫通部、凹部もしくはこれらの両方が形成されており、かつ、該貫通部、凹部もしくはこれらの両方の表面に選択的にめっき層が形成されていることを特徴とするパターン状のめっき層を有するパターン加工した多孔質成形体または不織布からなる電気回路部品が提供される。

#### (発明の効果)

本発明の方法によれば、従来の機械加工では極めて困難であった柔軟な多孔質素材への微細で複雑なパターン形成が可能である。本発明の方法によれば、マスクへのダメージが少ない条件で、多孔質素材にサンドブラストなどの流体加工を行うことが可能であり、それによって、簡単に微細な溝やスルーホールを形成することができる。すなわち、本発明によれば、柔軟すぎて切削が極めて困難か不可能である多孔質成形体や不織布に対して、深い溝加工やスルーホール加工が可能であり、多孔質構造も破壊することがない。本発明の方法は、低コストで大量生産に向いている。

また、本発明によれば、柔軟で比誘電率が低い回路基板などの電気回路部品が提供される。本発明の電気回路部品は、荷重歪みや熱歪みによる応力集中が基板と回路の界面で生じ難い。本発明の電気回路部品は、多孔質素材が歪みを吸収するので、配線に過負荷が生じ難く、断線しにくい。

#### <図面の簡単な説明>

図1は、本発明で採用する流体吹き付け法によるパターン加工法の一例を示す断面図である。

図2は、本発明で採用する流体吹き付け法によるパターン加工法の一例を示す断面図である。

図3は、本発明で採用する流体吹き付け法によるパターン加工法の他の例を示す断面図である。

図4は、本発明で採用する流体吹き付け法によるパターン加工法の他の例を示す断面図である。

図5は、本発明で採用する流体吹き付け法によるパターン加工法の他の例を示す断面図である。

図6は、本発明で採用する流体吹き付け法によるパターン加工法の他の例を示す断面図である。

図7は、多孔質成形体の貫通部や凹部にめっき層を形成する方法の一例を示す断面図である。

図8は、多孔質成形体の貫通部や凹部にめっき層を形成する方法の一例を示す断面図である。

なお、図中の符号において、1は多孔質成形体、2は固定ステージ、3はマスク、4は貫通部、5は流体吹き付け、6は貫通孔、7は緩衝材、51は多孔質成形体、52はマスク、53はマスク、54はスリット、55はスリット、56は溝、57は溝、58は貫通孔、71は多孔質成形体、72はマスク、73はレジスト被膜、74は貫通孔、75は溝、76は溝、77はめっき層、である。

#### <発明を実施するための最良の形態>

本発明では、有機高分子材料から形成されたフィルム状もしくはシート状の多孔質成形体または不織布にパターン加工を行う。フィルムは、膜厚が $250\text{ }\mu\text{m}$ 未満の薄いシート状物を意味する。シートは、膜厚が $250\text{ }\mu\text{m}$ 以上のものであり、板状物をも包含するものとする。フィルムまたはシートは、単層であっても多層であってよい。

有機高分子材料としては、用途によって様々な材質のものを使用することができるが、その具体例としては、例えば、天然ゴム、ポリウレタン、シリコーンゴム等のエラストマー；エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレン等の樹脂；などを挙げることができる。これらのエラストマーや樹脂には、所望により、カーボン、シリカなどのフィラー；着色剤、滑剤、その他の各種添加剤を配合することができる。

多孔質成形体や不織布は、基板材料として用いる場合、電気絶縁性の有機高分子材料から形成されたものであることが望ましい。さらに、多孔質材料や不織布は、半導体ディバイス等を高周波信号にて使用する用途に適用する場合、信号遅延の発生原因とならないように、誘電率が低い合成樹脂から形成されたものであることが好ましい。

多孔質成形体及び不織布の中でも、サンドブラスト加工などにより精密に微細加工を行うことができ、電気回路基板の作製が容易である点で、多孔質成形体が好ましい。そこで、以下、多孔質成形体を中心に説明を行うが、本発明の方法によるパターン加工は、不織布に対しても同様に行うことができる。

多孔質成形体を形成する好ましい合成樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニリデン共重合体、エチレン／テトラフルオロエチレン共重合体（ETFE樹脂）などのフッ素樹脂；ポリイミド（PI）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリアミド（PA）、変性ポリフェニレンエーテル（mPPE）、ポリフェニレンスルフィド（PPS）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリスルホン（PSU）、ポリエーテルスルホン（PES）、液晶ポリマー（LCP）などのエンジニアリングプラスチック；などが挙げられる。

多孔質成形体を電気回路基板として使用する場合は、エポキシ樹脂、ポリイミド、フッ素樹脂の多孔質成形体を使用するのが好ましく、特に P T F E などのフッ素樹脂からなる多孔質成形体は、絶縁性が高く、比誘電率が低いこと、吸湿性が低いこと、耐熱性が高いことから好適である。

すなわち、前記樹脂の中でも、耐熱性、耐薬品性、加工性、機械的特性、誘電特性（低誘電率）などの観点から、フッ素樹脂が好ましく、P T F E が特に好ましい。本発明の製造方法では、溶媒による洗浄処理を行うことがあるため、多孔質成形体を構成する合成樹脂は、溶媒に対して不溶性もしくは難溶性であることが好ましい。このような溶媒に対する耐性の点からも、フッ素樹脂が好ましく、P T F E が特に好ましい。フィルム状またはシート状の多孔質成形体を作製する方法としては、造孔法、相分離法、溶媒抽出法、延伸法、レーザー照射法などが挙げられる。

多孔質成形体の中でも、延伸法により得られた多孔質ポリテトラフルオロエチレン（以下、「多孔質延伸 P T F E」と略記する）フィルムまたはシートは、耐熱性、加工性、機械的特性、誘電特性などに優れ、しかも均一な孔径分布を有するため、基板として優れた材料である。

本発明で使用する多孔質延伸 P T F E フィルムまたはシートは、例えば、日本特公昭 42-13560 号公報に記載の方法により製造することができる。まず、P T F E の未焼結粉末に液体潤滑剤を混合し、ラム押し出しによってチューブ状または板状に押し出す。厚みの薄いフィルムまたはシートが所望の場合は、圧延ロールによって板状体の圧延を行う。押出圧延工程の後、必要に応じて、押出成形品または圧延成形品から液体潤滑剤を除去する。こうして得られた押出成形品または圧延成形品を少なくとも一軸方向に延伸すると、未焼結の多孔質 P T F E が膜状で得られる。未焼結の多孔質 P T F E 膜は、収縮が起こらないように固定しながら、P T F E の融点である 327°C 以上の温度に加熱して、延伸した構造を焼結して固定すると、強度の高い多孔質延伸 P T F E フィルムまたはシートが得られる。多孔質延伸 P T F E チューブは、長手方向に切り開くことにより、平らなフィルムまたはシートにすることができる。

多孔質延伸 P T F E フィルムまたはシートは、それぞれ P T F E により形成された非常に細い纖維（フィブリル）と該纖維によって互いに連結された結節（ノード）とからなる微細纖維状組織を有している。多孔質延伸 P T F E フィルムまたはシートでは、微細纖維状組織が多孔質構造を形成している。したがって、多孔質延伸 P T F E

フィルムまたはシートにおいて、多孔質構造の樹脂部は、フィブリルとノードであり、多孔質構造の空隙部は、フィブリルとノードによって形成される空間である。多孔質延伸 P T F E フィルムまたはシートは、膜厚方向の弾力性に優れており、弹性回復性にも優れている。多孔質延伸 P T F E フィルムまたはシートは、複数枚を重ね合わせて加熱圧着することにより、融着して一体化した多層フィルムまたはシートとすることができる。

多孔質成形体の気孔率は、好ましくは 20 %以上、より好ましくは 40 %以上であることが、サンドブラストによる加工性が高まるので望ましい。また、多孔質成形体を回路基板として使用する場合は、その気孔率は、好ましくは 20 ~ 90 %、より好ましくは 40 ~ 80 % の範囲にあることが、低比誘電率化や歪み吸収性と形状保特性を両立するために望ましい。

多孔質成形体の孔径（平均孔径）は、好ましくは 10  $\mu$  m 以下、より好ましくは 5  $\mu$  m 以下である。多孔質成形体の孔径が 1  $\mu$  m 以下であれば、超微細加工が可能であることに加えて、アンカーリング効果により、めっき膜の高い定着性を得ることができるので、好ましい。多孔質成形体の孔径は、加工に使用する流体中に含まれる砥粒の平均粒径以下であることが好ましく、砥粒の平均粒径未満であることがより好ましい。

多孔質成形体の厚みは、使用目的や使用箇所等に応じて適宜選択することができるが、通常 3 mm 以下、好ましくは 2 mm 以下であり、その下限は、通常 5  $\mu$  m、好ましくは 10  $\mu$  m 程度である。多孔質成形体の厚みは、製品を半導体検査用としてプロープカード的に使用する場合は、通常 1 ~ 2 mm (1 000 ~ 2 000  $\mu$  m)、フレキシブル基板として使用する場合は、通常 1 mm (1 000  $\mu$  m) 以下、好ましくは 500  $\mu$  m 以下、多層の高密度配線基板として使用する場合は、100  $\mu$  m 以下とすることが好ましい。

本発明の方法では、多孔質成形体または不織布の少なくとも片面に、パターン状の貫通部を有するマスクを配置し、該マスクの上から、流体または砥粒を含有する流体を吹き付けて、多孔質成形体または不織布に、マスクの貫通部の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成する。

所望のパターンを形成するためのマスクとしては、例えば、金属製のフィルムまたは板をプレス打ち抜きや切削などの機械加工によりパターンニングしたものや、レー

ザー等でパターンニングしたものを使用することができる。また、フォトリソグラフィと無電解めつきや電解めつき、あるいはこれらを組み合わせて作製した微細なパターンのマスクを使用することも可能であり、この場合、より微細で複雑な加工が可能となる。

マスクに形成する貫通部の形状は、例えば、ピンホール（貫通孔）、スリット（貫通溝）、その他の任意のパターン形状である。貫通部は、1箇所でも複数箇所でもよい。マスクの具体例としては、厚みが通常0.01～1mm、好ましくは0.02～0.5mmのステンレス製フィルムまたは薄板を挙げることができる。

パターン加工に用いる流体としては、圧縮空気などの気体、水などの液体を挙げることができる。流体には、加工性を高めるため、砥粒を含ませることが好ましい。本発明では、砥粒を含む圧縮空気を用いたサンドブラスト加工法を採用することが特に好ましい。

使用する砥粒としては、一般に、多孔質成形体や不織布などを構成する材料よりも硬度の高いものが用いられる。砥粒としては、例えば、シリカ、アルミナなどの粒子を挙げることができる。砥粒は、加工後に溶媒によって抽出・洗浄除去できるものがより好ましく、例えば、水溶性の塩化ナトリウム等の無機塩等を使用するのが取り扱い性の点で好適である。砥粒の平均粒径は、できるだけ小さいものを使用した方が微細で高精度な加工が可能となる。砥粒の平均粒径は、通常0.1～10μm、好ましくは1～8μm程度である。砥粒の平均粒径は、多孔質成形体の平均孔径以上であることが好ましく、平均孔径より大きいことがより好ましい。サンドブラスト加工は、砥粒を含む圧縮空気を用いて常法に従って行うことができる。

本発明で採用する加工方法について、図面を参照しながら説明する。図1に示すように、多孔質成形体（または不織布）1を固定ステージ2上に固定し、その上に、所望のパターン状の貫通部4、4、4を有するマスク3を配置する。加工中にマスクが移動しないように、多孔質成形体上にマスクを固定することが好ましい。多孔質成形体1の固定ステージ2への固定方法、及びマスク3の多孔質成形体1への固定方法としては、プラスチックテープや粘着テープを用いた固定方法、接着剤を用いた固定方法などが挙げられるが、これらに限定されない。マスク3を多孔質成形体1上に接着剤で固定する場合には、穴あけ加工に支障を生じないように接着剤層の厚みを極めて薄くするか、マスク3の貫通部4を避けて接着剤を適用することが好ましい。

次に、図2に示すように、流体（気体または液体）5をマスク3の上から吹き付ける。流体5としては、砥粒を含む圧縮空気を用いることが好ましい。流体5の吹き付けによって、多孔質成形体1に、マスクの貫通部4の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成する。凹部は、貫通していない孔または溝などであるが、その一部が貫通していてもよい。図2には、多孔質成形体1に、マスクの貫通部4、4、4の開口形状が転写された貫通孔（または貫通溝）6、6、6が形成されたことが示されている。

図3及び4には、固定ステージ2上に、不織布（フェルトを含む）や多孔質体などの柔軟性のある緩衝材7を配置し、その上に多孔質成形体（または不織布）1を固定したこと以外は、図1及び2と同様にしてパターン加工を行う実施態様が示されている。このような緩衝材7を配置することによって、多孔質成形体1に、より緻密で精密な貫通部や凹部を形成することができる。

パターン加工後には、多孔質成形体1（または不織布）を固定ステージ2やマスク3、緩衝材7などから剥離する。剥離工程では、必要に応じて、有機溶媒や水による洗浄を行い、使用した接着剤を溶解除去したり、貫通部や凹部に付着している砥粒を除去する。

図5及び6には、多孔質成形体51（または不織布）の両面にマスク52及び53を配置してパターン加工を行う実施態様が示されている。多孔質成形体51が厚みの大きい単層または多層のシートである場合、その両面からパターン加工を行うことができる。各マスク52及び53には、それぞれスリット54及び55が形成されている。多孔質成形体51の両面にマスク52及び53を固定した後、一方の面（例えば、マスク53面）を固定ステージに固定して、マスク52上からサンドblastなどによる加工を行う。この場合、多孔質成形体51の膜厚のほぼ半分程度まで溝を形成する。次に、加工を行った面を固定ステージに固定し、マスク53上からサンドblastなどの加工を行う。この場合も、多孔質成形体51の膜厚のほぼ半分程度まで溝を形成する。そうすると、多孔質成形体51の両面に溝56及び57が形成され、これらの溝が交差する箇所に貫通孔（スルーホール）58が形成される。

前記図1～6に示した加工方法は、本発明の加工方法の具体例を示すものであって、これらに限定されるものではなく、任意の形状の貫通部を設けたマスクを用いて、多孔質成形体や不織布に任意のパターンを形成することができる。

本発明の方法によれば、多孔質成形体の多孔質構造を破壊することなく、貫通部や凹部を形成することができ、貫通部や凹部の壁面（側壁など）の多孔質構造も保持することができる。多孔質成形体の貫通部や凹部の多孔質構造を利用することにより、強固に固着しためっき層（めっき膜）を形成することができる。

多孔質成形体（または不織布）に形成した貫通部や凹部にめっきを施して電気回路を形成するには、貫通部や凹部のみにめっき層を形成する必要がある。そのためには、サンドブラストなどの流体吹き付け加工を行う前に、多孔質成形体（多孔質基板）にめっきに対するレジスト被膜を形成させる必要がある。このレジスト被膜は、サンドブラストなどの流体吹き付け加工により、マスクの貫通部の形状に除去することができ、その下に配置されている多孔質成形体の貫通部や凹部の形成に支障がない材料から形成されていることが必要である。

めっきに対するレジスト被膜は、無電解めっきや電解めっきを行った後、あるいはめっきプロセスの途中段階で、溶媒などを用いて溶解除去することができるか、機械的に剥離除去できるものであることが望ましい。めっきに対するレジスト被膜としては、例えば、市販の粘着テープを使用することができる。また、レジスト被膜として、アクリル樹脂をアセトン等の有機溶媒に溶解させた溶液を多孔質基板上に塗布した後、溶媒を乾燥除去して形成したアクリル樹脂被膜を用いることができる。

さらに、めっきに対するレジスト被膜として、フィルム状またはシート状の多孔質成形体を用いることができる。具体的には、3枚以上の多孔質フィルムを積層して多層の多孔質成形体を作製し、この多層の多孔質成形体を用いてパターン加工を施した後、めっき用触媒を付与し、次いで、両面に多孔質フィルムを剥離除去する。これにより、貫通部や凹部のみにめっき用触媒が付着した多孔質成形体を得ることができる。このめっき用触媒を利用して、無電解めっき、さらには電解めっきを行うことにより、所望の厚みのめっき層を選択的に形成することができる。

本発明では、前述のアクリル樹脂被膜や多孔質成形体（多孔質フィルム）をレジスト樹脂層として用いることが好ましい。すなわち、電気回路部品を作製するには、下記工程 1ないし 4；

(1) 有機高分子材料から形成されたフィルム状もしくはシート状の多孔質成形体または不織布の少なくとも片面に、レジスト用樹脂層を介して、パターン状の貫通部を有するマスクを配置し、該マスクの上から、流体または砥粒を含有する流体を吹き付

けて、レジスト用樹脂層と多孔質成形体または不織布に、マスクの貫通部の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成する工程 1、

(2) 貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成したレジスト用樹脂層を含む多孔質成形体または不織布の全表面にめっき用触媒を付与する工程 2、

(3) レジスト用樹脂層を剥離する工程 3、及び

(4) 多孔質成形体または不織布にめっきを施して、めっき用触媒が付着した貫通部、凹部もしくはこれらの両方の表面に選択的にめっき層を形成する工程 4

により、パターン状のめっき層を有するパターン加工した多孔質成形体または不織布を製造する方法を採用することが好ましい。

図 7 及び 8 に、めっき工程の一例を示す。多孔質成形体（または不織布）71 の両面に、めっきに対するレジスト被膜（レジスト樹脂）73, 73 を配置し、さらにその上に、マスク 72, 72 を配置して、サンドblastなどの流体吹き付け加工により、貫通孔 74 や溝 75, 76（一部貫通している）を形成する。パターン加工後、マスク 72, 72 を剥離する。次いで、めっき用触媒を付与した後、レジスト被膜 73, 73 を剥離除去する。貫通孔 74 及び溝 75 及び 76 の壁面に付着しているめっき用触媒を利用して無電解めっきを行うことにより、めっき層 77, 77 を選択的に形成することができる。無電解めっき層の上に電解めっき層などの他の導電性金属粒子を析出させてもよい。

めっき層を形成するには、パターン加工し、レジスト被膜を有する多孔質成形体を用いて、先ず、貫通部や凹部の壁面を含む全表面に、めっき用触媒（すなわち、金属イオンの還元反応を促進する触媒）を付着させる。多孔質成形体の貫通孔や貫通溝、凹部の壁面に導電性金属を付着させる方法としては、無電解めっき法が好ましい。無電解めっき法では、一般に、めっきを析出させたい箇所に、予め化学還元反応を促進する触媒を付与する。多孔質成形体の貫通部や凹部の壁面のみに無電解めっきを行うには、当該箇所のみにめっき用触媒を付着させる必要がある。貫通部や凹部の壁面以外の箇所にめっきが付着すると、各貫通孔や貫通溝、凹部などの壁面に付着しためっき層により形成された各導通部が短絡する。そこで、めっき用触媒の付与工程では、前述のレジスト被膜を使用する。

めっき用触媒を付与するには、レジスト被膜を有し、パターン加工した多孔質成形体を、所望によりコンディショニングした後、例えば、パラジウムースズコロイド触

媒付与液に十分攪拌しながら浸漬する。触媒付与液に浸漬後、レジスト被膜を除去すると、多孔質成形体の貫通部や凹部の壁面のみにめっき用触媒粒子が付着した多孔質成形体を得ることができる。

多孔質成形体の貫通部や凹部の壁面に付着して残留するめっき用触媒を利用して、該壁面に導電性金属を付着させる。導電性金属を付着させる方法としては、無電解めっき法が好適に採用される。多孔質成形体を無電解めっき液に浸漬することにより、貫通孔や貫通溝、凹部の壁面のみに導電性金属を析出させることができ、それによつて、導通部（電気回路）が形成される。導電性金属としては、銅、ニッケル、銀、金、ニッケル合金などが挙げられるが、特に高導電性が必要な場合は、銅を使用することが好ましい。

多孔質延伸 P T F E フィルムまたはシートを用いると、めっき粒子（結晶粒）は、初め貫通部や凹部の壁面に露出したフィブリルに絡むように析出するので、めっき時間をコントロールすることにより、導電性金属の付着状態をコントロールすることができる。無電解めっき時間を制御することにより、適度なめっき量とし、弾力性と同時に導電性も与えることが可能となる。多孔質構造の樹脂部の太さ（例えば、フィブリルの太さ）は、 $50 \mu m$ 以下であることが好ましい。導電性金属の粒子径は、 $0.001 \sim 5 \mu m$ 程度であることが好ましい。導電性金属の付着量は、多孔質構造と弾力性を維持するために、 $0.01 \sim 4.0 g/m^2$ 程度とすることが好ましい。

上記のようにして作製された導通部（電気回路）は、酸化防止及び電気的接触性を高めるため、酸化防止剤を使用するか、貴金属または貴金属の合金で被覆しておくことが好ましい。貴金属としては、電気抵抗の小さい点で、パラジウム、ロジウム、金が好ましい。貴金属等の被覆層の厚さは、 $0.005 \sim 0.5 \mu m$ が好ましく、 $0.01 \sim 0.1 \mu m$ がより好ましい。

#### （実施例）

以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明についてより具体的に説明する。

#### （実施例 1）

孔径 $0.1 \mu m$ 、気孔率（A S T M D-792）約 $50\%$ 、膜厚 $60 \mu m$ の多孔質延伸 P T F E フィルム（住友電工ファインポリマー株式会社製、商品名「H P O 1-60」）をガラス板の上にシワを伸ばして配置し、動かないようにその縁をプラ

スチック製テープで固定した。この多孔質延伸 P T F E フィルムの上に、瞬間接着剤（東亞合成株式会社製、商品名「アロンアルファ」）を薄く塗布した後、瞬間接着剤層の上に、幅 1 0 0  $\mu\text{m}$ 、長さ 5 mm のスリットを開けた厚さ 0. 0 5 mm のステンレス製マスクを配置した。一昼夜静置して、瞬間接着剤を十分に乾燥させることにより、多孔質延伸 P T F E フィルム上にステンレス製マスクを固定した。

このステンレス製マスクの上から、平均粒径約 5  $\mu\text{m}$  のアルミナ砥粒を用いて圧縮空気によるサンドブラスト加工を行った。透過光による検査で、多孔質延伸 P T F E フィルムにスリット状の貫通した溝が形成されているのを確認した後、ガラス板から、多孔質延伸 P T F E フィルムとステンレス製マスクとを取り外した。

これをアセトンに数時間浸して接着剤を溶解させ、ステンレス製マスクと多孔質延伸 P T F E フィルムとを分離した後、多孔質 P T F E フィルムを乾燥した。多孔質 P T F E フィルムには、スリット状の貫通した溝が形成されていた。この状態での肉眼観察では、貫通溝の周辺が着色しており、砥粒が付着しているのが確認できた。

これをエタノールに浸して超音波洗浄を 5 分間行い、乾燥させた結果、砥粒の付着は肉眼では観察できなくなった。スリット加工した部分の断面及び側壁の S E M 観察を行った結果、砥粒の存在は確認できなかった。また、溝側壁の多孔質構造は、破壊されることなく保たれていた。

#### （実施例 2）

孔径 5  $\mu\text{m}$ 、気孔率約 8 0 %、膜厚 1 0 0  $\mu\text{m}$  の多孔質延伸 P T F E フィルム（住友電工ファインポリマー株式会社製、商品名「WP 5 0 0 - 1 0 0」）をガラス板の上にシワを伸ばして配置し、動かないようにテープで固定した。多孔質延伸 P T F E フィルム上に、瞬間接着剤（東亞合成株式会社製、商品名「アロンアルファ」）を薄く塗布した後、接着剤層の上に、幅 1 0 0  $\mu\text{m}$ 、長さ 5 mm のスリットを開けた厚さ 0. 0 5 mm のステンレス製マスクを配置した。一昼夜静置して、瞬間接着剤を十分に乾燥させることにより、多孔質延伸 P T F E フィルム上にステンレス製マスクを固定した。

ステンレス製マスク上から、平均粒径約 5  $\mu\text{m}$  のアルミナ砥粒を用いて圧縮空気によるサンドブラスト加工を行った。透過光による検査で、多孔質延伸 P T F E フィル

ムには、スリット状の貫通した溝が形成されているのを確認した後、ガラス板から多孔質延伸 P T F E フィルムとステンレス製マスクとを取り外した。

これをアセトンに数時間浸して接着剤を溶解させ、ステンレス製マスクと多孔質延伸 P T F E フィルムとを分離した後、多孔質延伸 P T F E フィルムを乾燥した。多孔質延伸 P T F E フィルムには、スリット状の貫通した溝が形成されていた。この状態での肉眼観察により、貫通溝の周辺が着色しており、砥粒が付着しているのが確認できた。

これをエタノールに浸して超音波洗浄を 5 分間行った後、乾燥させた結果、砥粒の付着を肉眼では観察できなくなった。しかし、スリット加工した部分の断面及び側壁の SEM 観察を行った結果、砥粒が多孔質延伸 P T F E フィルムの貫通溝の側壁に食い込んで残存しているのが散見された。ただし、溝側壁の多孔質構造は、破壊されることなく保たれていた。

### (実施例 3)

孔径 5  $\mu$  m、気孔率約 80%、膜厚 100  $\mu$  m の多孔質延伸 P T F E フィルム（住友電工ファインポリマー株式会社製、商品名「WP 500-100」）をガラス板の上にシワを伸ばして配置し、動かないようにテープで固定した。多孔質延伸 P T F E フィルムの上に、瞬間接着剤（東亞合成株式会社製、商品名「アロンアルファ」）を薄く塗布した後、接着剤層の上に、幅 100  $\mu$  m、長さ 5 mm のスリットを開けた厚さ 0.05 mm のステンレス製マスクを配置した。一昼夜静置して、瞬間接着剤を十分に乾燥させることにより、多孔質延伸 P T F E フィルム上にステンレス製マスクを固定した。

ステンレス製マスクの上から、平均粒径約 5  $\mu$  m の塩化ナトリウム砥粒を用いて圧縮空気によるサンドブラスト加工を行った。透過光による検査で、多孔質延伸 P T F E フィルムにスリット状の貫通した溝が形成されているのを確認した後、ガラス板から多孔質延伸 P T F E フィルムとステンレス製マスクとを取り外した。

これをアセトンに数時間浸して接着剤を溶解させ、ステンレス製マスクと多孔質延伸 P T F E フィルムとを分離した後、多孔質延伸 P T F E フィルムを乾燥した。多孔質 P T F E にはスリット状の貫通した溝が形成されていた。この状態で光学顕微鏡観察した結果、周辺に砥粒が付着しているのが確認できた。

これをエタノールに浸した後、水に投入して超音波洗浄を5分間行い、乾燥した。スリット加工した部分の断面及び側壁のSEM観察を行った結果、砥粒の存在を確認することができなかった。また、貫通溝側壁の多孔質構造は、破壊されることなく保たれていた。

#### (実施例4)

ガラス板の上に、膜厚1mm、気孔率約50%のポリウレタンフォームを敷いて、その縁を粘着テープで固定した。このポリウレタンフォームの上に、孔径0.1μm、気孔率約50%、膜厚60μmの多孔質延伸PTFEフィルム（住友電工ファインポリマー株式会社製、商品名「HPO10-60」）をシワを伸ばして配置し、動かないようにその縁をプラスチック製テープで固定した。この多孔質延伸PTFEフィルムの上に、瞬間接着剤（東亞合成株式会社製、商品名「アロンアルファ」）を薄く塗布した後、接着剤層の上に、幅100μm、長さ5mmのスリットを開けた厚さ0.05mmのステンレス製マスクを配置した。一昼夜静置して、瞬間接着剤を十分に乾燥させることにより、多孔質延伸PTFEフィルム上にステンレス製マスクを固定した。

ステンレス製マスクの上から、平均粒径約5μmのアルミナ砥粒を用いて圧縮空気によるサンドブラスト加工を行った。透過光による検査で、多孔質延伸PTFEフィルムにスリット状の貫通した溝が形成されているのを確認した後、ガラス板から多孔質延伸PTFEフィルムとステンレス製マスクとを取り外した。

これをアセトンに数時間浸して接着剤を溶解させ、ステンレス製マスクと多孔質延伸PTFEフィルムとを分離した後、多孔質延伸PTFEフィルムを乾燥した。多孔質延伸PTFEフィルムには、スリット状の貫通した溝が形成されていた。この状態で肉眼観察したところ、貫通溝の周辺が着色しており、砥粒が付着しているのが確認された。

これをエタノールに浸して超音波洗浄を5分間行った後、乾燥させた結果、砥粒の付着を肉眼で観察することができなくなった。スリット加工した部分の断面及び側壁のSEM観察を行った結果、砥粒の存在は確認できなかった。また、貫通溝側壁の多孔質構造は、破壊されることなく保たれており、また、実施例1で形成した貫通溝よりも側壁の粗度が低くなっている様子が観察できた。

## (実施例 5)

## 1. 多層の多孔質延伸 P T F E シートの作製工程：

孔径 0. 1  $\mu\text{m}$ 、気孔率約 50 %、膜厚 60  $\mu\text{m}$  の多孔質延伸 P T F E フィルム（住友電工ファインポリマー株式会社製、商品名「H P O 1 0 - 6 0」）を 20 枚重ね合わせ、各々 100 mm 角、厚さ 4 mm の 2 枚のステンレス板で挟んで 340 °C 以上に加熱して融着させた。このようにして、膜厚が約 1200  $\mu\text{m}$  の 20 層構造の多孔質延伸 P T F E シートを作製した。

## 2. 溝と貫通孔の形成工程：

多孔質延伸 P T F E シートの両面に瞬間接着剤（東亞合成株式会社製、商品名「アロンアルファ」）を薄く塗布した後、各接着剤層の上に、幅 100  $\mu\text{m}$ 、長さ 5 mm のスリットを開けた厚さ 0. 05 mm のステンレス製マスクをそれぞれ配置した。この際、2 枚のステンレス製マスクは、各スリットが直交するように配置した。一昼夜静置して、瞬間接着剤を十分に乾燥させることにより、多孔質延伸 P T F E シートの両面にステンレス製マスクを固定した。

これをガラス板の上に置き、ステンレス製マスクの上から、平均粒径約 5  $\mu\text{m}$  のアルミナ砥粒を用いて圧縮空気によるサンドブラスト加工を片面ずつ、両面について行った。溝の深さが膜厚のほぼ半分で、両面のスリットが交差した部分が貫通しているのを確認できた時点でサンドブラスト加工を止めた。

これをアセトンに数時間浸して接着剤を溶解させ、ステンレス製マスクと多孔質延伸 P T F E シートとを分離した後、多孔質延伸 P T F E シートを乾燥した。多孔質延伸 P T F E シートには、両面にスリット状の溝と、両面の溝が交差した部分のみが貫通しているのが確認された。これをエタノールに浸して超音波洗浄を 5 分間行った。

## 3. めつき用触媒の付与工程：

次に、前記の多孔質延伸 P T F E シートを、100 ml/L に希釀したメルテックス株式会社製メルプレート PC-321 に 60 °C の温度で 4 分間浸漬し、コンディショニングを行った。さらに、多孔質延伸 P T F E シートを 10 % 硫酸に 1 分間浸漬した後、0. 8 % 塩酸にメルテックス株式会社製エンプレート PC-236 を 180 g/L の割合で溶解した液に 2 分間浸漬した。この多孔質延伸 P T F E シートを、メルテックス株式会社製エンプレートアクチベータ 444 を 3 %、エンプレートアクチベータアディティティブを 1 %、塩酸を 3 % 溶解した水溶液にメルテックス株式会社製

エンプレート PC-236 を 150 g/L の割合で溶解した液に 5 分間浸漬し、スズ-パラジウム粒子を多孔質 PTFE の溝及びスルーホールを含む全表面に付着させた。

次に、メルテックス株式会社製 PA-360 を 50 ml/L の割合に蒸留水で希釈した液に、多孔質延伸 PTFE シートを浸漬して、触媒を活性化させた。その後、多層構造を有する多孔質延伸 PTFE シートの両面表層より、各 1 枚の多孔質延伸 PTFE フィルムを剥離することによって、溝とスルーホールのみにめっき用触媒が付着した多孔質延伸 PTFE シートを得た。

#### 4. めっき処理工程 :

メルテックス株式会社製 Cu-3000A、メルプレート Cu-3000B、メルプレート Cu-3000C、メルプレート Cu-3000D をそれぞれ 5%、メルプレート Cu-3000 スタビライザーを 0.1% で建浴した無電解銅めっき液に、エアー攪拌を行いながら、前記の多孔質延伸 PTFE シートを 30 分間浸漬し、溝とスルーホールの側壁に銅めっきを施した。

次に、多孔質延伸 PTFE シートをアトッテック製アクチベータオーロテック SITE アディティブ (80 ml/L) に 3 分間浸漬した後、アトッテック製オーロテック SITE アクチベータコンク (125 mg/L)、アトッテック製アクチベータオーロテック SITE アディティブ (80 ml/L) の建浴液に 1 分間浸漬し、上記で形成した銅めっき上にパラジウム触媒を定着させた。

さらに、次亜リン酸ナトリウム (20 g/L)、クエン酸三ナトリウム (40 g/L)、ホウ酸アンモニウム (13 g/L)、硫酸ニッケル (22 g/L) で建浴した無電解ニッケルめっき液に、多孔質延伸 PTFE シートを 5 分間浸漬して、銅めっき層の表面をニッケルめっきでコーティングした。

次に、多孔質延伸 PTFE シートを、メルテックス製置換金めっき液、メルプレート AU-6630A (200 ml/L)、メルプレート AU-6630B (100 ml/L)、メルプレート AU-6630C (20 g/L)、亜硫酸金ナトリウム水溶液 (金 1.0 g/L) に 60°C で 5 分間浸漬して、さらに金めっきによるコーティングを施した。

以上の各工程を経て、溝とスルーホールのみが導電化した多孔質延伸 PTFE シート製の電気回路基板を製造することができた。得られた電気回路は、粘着テープによ

る剥離試験にも耐えるものであった。また、この電気回路基板は、非常に柔軟で、屈曲や圧縮、ねじり変形を加えても、電気回路が剥がれることはなかった。

#### (比較例 1)

無孔質の膜厚  $100 \mu\text{m}$  の無孔質 PTFE フィルム（ニチアス製、商品名「ナフロンテープ」）をガラス板の上にシワを伸ばして配置し、動かないようにその縁をプラスチック製テープで固定した。この無孔質 PTFE フィルムの上に、瞬間接着剤（東亞合成株式会社製、商品名「アロンアルファ」）を薄く塗布した後、幅  $100 \mu\text{m}$ 、長さ  $5 \text{ mm}$  のスリットを開けた厚さ  $0.05 \text{ mm}$  のステンレス製マスクを配置した。一昼夜静置して、瞬間接着剤を十分に乾燥させることにより、無孔質 PTFE フィルム上にステンレス製マスクを固定し、さらに、その縁を粘着テープで固定した。

ステンレス製マスクの上から、平均粒径約  $5 \mu\text{m}$  のアルミナ砥粒を用いて圧縮空気によるサンドブラスト加工を実施した。その結果、無孔質 PTFE フィルムに貫通した溝が形成される前に、ステンレス製マスクのスリットの縁が削れて粗化し、縁がめぐれて浮き上がり、加工が困難な状態となった。そこで、サンドブラスト加工を途中で中止した。

これをアセトンに数時間浸して接着剤を溶解させ、ステンレス製マスクと多孔質 PTFE フィルムとを分離した後、多孔質 PTFE フィルムを乾燥した。これをエタノールに浸して超音波洗浄を 5 分間行い、次いで、乾燥した。サンドブラスト加工部分の断面及び側壁の SEM 観察を行った結果、溝の深さは  $20 \mu\text{m}$  以下と浅かった。また、溝のエッジ部分も鈍化していた。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は 2004 年 1 月 14 日に出願した日本特許出願（特願 2004-007043）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

### <産業上の利用可能性>

本発明の方法は、多孔質成形体や不織布に、貫通孔や貫通溝などの貫通部、溝などの凹部をパターン加工する方法として好適である。本発明のパターン状にめっき層を形成した多孔質成形体または不織布は、電気回路部品として、半導体デバイスの実装部材、電気的信頼性検査用部材などの技術分野に好適に適用することができる。

## 請求の範囲

1. 有機高分子材料から形成されたフィルム状もしくはシート状の多孔質成形体または不織布の少なくとも片面に、パターン状の貫通部を有するマスクを配置し、該マスクの上から、流体または砥粒を含有する流体を吹き付けて、前記多孔質成形体または不織布に、前記マスクの貫通部の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成することを特徴とするパターン加工した多孔質成形体または不織布の製造方法。
2. 多孔質成形体または不織布の一方の面に凹部を形成した後、前記多孔質成形体または不織布の他方の面に凹部を形成することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の製造方法。
3. 多孔質成形体または不織布の一方の面に凹部を形成した後、前記多孔質成形体または不織布の他方の面に凹部を形成することで貫通孔を形成することを特徴とする請求の範囲第2項に記載の製造方法。
4. 流体が、気体または液体である請求の範囲第1項～第3項のいずれか1項に記載の製造方法。
5. 砥粒が、多孔質成形体の平均孔径以上の平均粒径を有する粒子である請求の範囲第1項～第4項のいずれか1項に記載の製造方法。
6. 砥粒が、溶媒にて抽出除去可能な材質からなる粒子である請求の範囲第1項～第5項のいずれか1項に記載の製造方法。
7. 砥粒が、水溶性無機塩の粒子である請求の範囲第6項に記載の製造方法。
8. 多孔質成形体または不織布の片面にマスクを配置し、マスクを配置した面とは反対側の面には柔軟性のある緩衝材を配置し、該マスクの上から、流体または砥

粒を含有する流体を吹き付けて、前記多孔質成形体または不織布に前記マスクの貫通部の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成する請求の範囲第1項～第7項のいずれか1項に記載の製造方法。

9. 多孔質成形体が、多孔質フッ素樹脂からなる単層もしくは多層のフィルムまたはシートである請求の範囲第1項～第8項のいずれか1項に記載の製造方法。

10. 下記工程1～4；

(1) 有機高分子材料から形成されたフィルム状もしくはシート状の多孔質成形体または不織布の少なくとも片面に、レジスト用樹脂層を介して、パターン状の貫通部を有するマスクを配置し、該マスクの上から、流体または砥粒を含有する流体を吹き付けて、前記レジスト用樹脂層と前記多孔質成形体または不織布に、前記マスクの貫通部の開口形状が転写された貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成する工程1、

(2) 貫通部、凹部もしくはこれらの両方を形成したレジスト用樹脂層を含む多孔質成形体または不織布の全表面にめっき用触媒を付与する工程2、

(3) レジスト用樹脂層を剥離する工程3、及び

(4) 多孔質成形体または不織布にめっきを施して、めっき用触媒が付着した貫通部、凹部もしくはこれらの両方の表面に選択的にめっき層を形成する工程4を有するパターン状のめっき層を有するパターン加工した多孔質成形体または不織布の製造方法。

11. 多孔質成形体が、多孔質フッ素樹脂からなる単層もしくは多層のフィルムまたはシートである請求の範囲第10項に記載の製造方法。

12. 有機高分子材料から形成されたフィルム状もしくはシート状の多孔質成形体または不織布に、パターン状の貫通部、凹部もしくはこれらの両方が形成されており、かつ、該貫通部、凹部もしくはこれらの両方の表面に選択的にめっき層が形成されていることを特徴とするパターン状のめっき層を有するパターン加工した多孔質成形体または不織布からなる電気回路部品。

1 3 . 多孔質成形体が、多孔質フッ素樹脂からなる単層もしくは多層のフィルムまたはシートである請求の範囲第1 2 項に記載の電気回路部品。

図 1

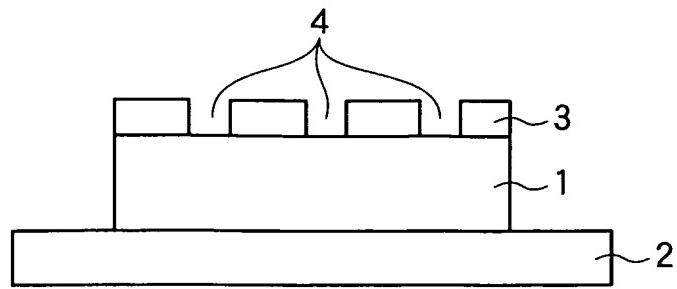


図 2

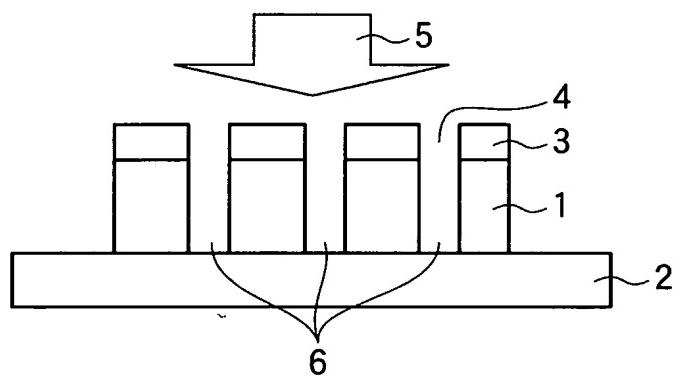


図 3

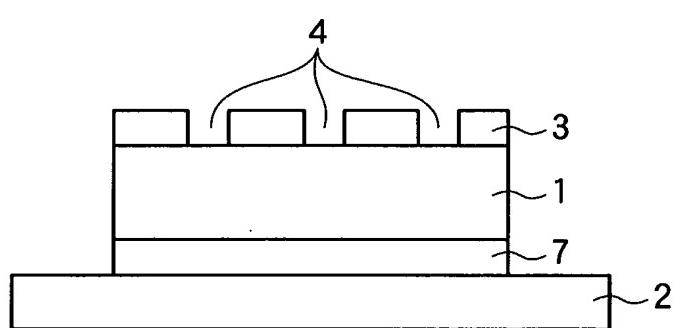


図 4

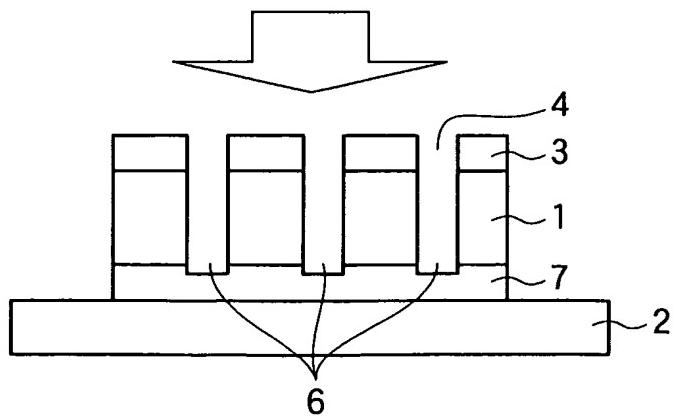


図 5

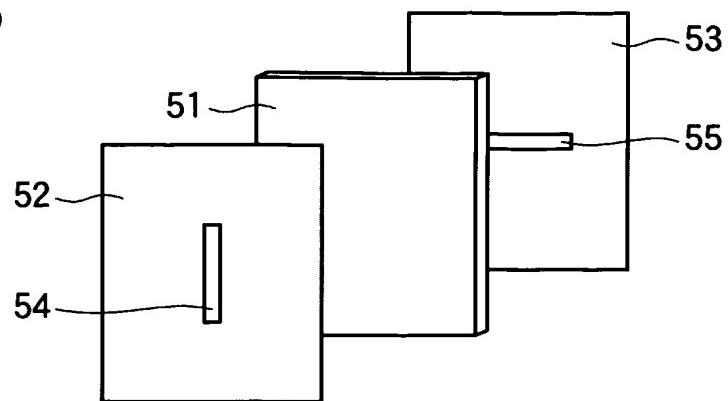


図 6

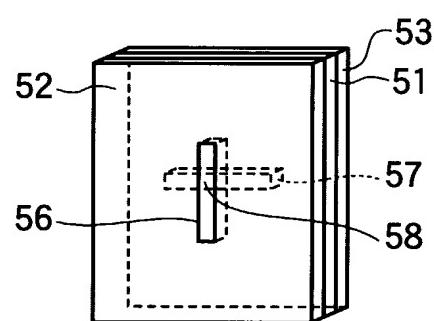


図 7

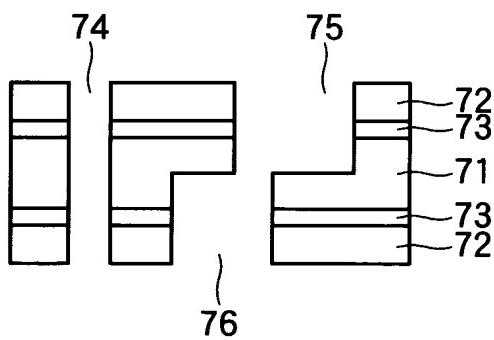
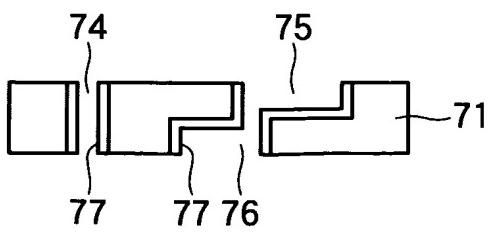


図 8



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/000623

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**Int.Cl<sup>7</sup> B24C1/04, C23C18/16, H05K3/10**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**Int.Cl<sup>7</sup> B24C1/04, 11/00, C23C18/16, H05K3/10, 3/18**Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5-13951 A (Japan Gore-Tex Inc.), 22 January, 1993 (22.01.93), Full text; all drawings	12, 13
Y	& US 5252383 A1 & EP 521483 A2 & DE 69223692 D	1-11
Y	JP 11-87888 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 30 March, 1999 (30.03.99), Par. No. [0015] (Family: none)	1-11
Y	JP 2001-38625 A (Mitsubishi Materials Corp.), 13 February, 2001 (13.02.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
17 March, 2005 (17.03.05)Date of mailing of the international search report  
05 April, 2005 (05.04.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP2005/000623

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-86064 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 07 April, 1998 (07.04.98), Full text; all drawings & US 6010546 A1	6-9
A	JP 2000-246696 A (Rohm Co., Ltd.), 12 September, 2000 (12.09.00), (Family: none)	1-11
A	JP 10-284836 A (Hitachi, Ltd.), 23 October, 1998 (23.10.98), (Family: none)	1-11
A	JP 2002-76574 A (Toshiba Chemical Corp.), 15 March, 2002 (15.03.02), (Family: none)	10-13

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1' B24C 1/04  
C23C 18/16  
H05K 3/10

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1' B24C 1/04, 11/00  
C23C 18/16  
H05K 3/10, 3/18

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 5-13951 A (ジャパンゴアテックス株式会社)	12, 13
Y	1993. 01. 22, 全文全図 & US 5252383 A1 & EP 521483 A2 & DE 69223692 D	1-11
Y	J P 11-87888 A (三菱重工業株式会社) 1999. 03. 30, 【0015】項 (ファミリーなし)	1-11
Y	J P 2001-38625 A (三菱マテリアル株式会社) 2001. 02. 13, 全文全図 (ファミリーなし)	1-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

17. 03. 2005

## 国際調査報告の発送日

05. 4. 2005

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

田村嘉章

3C 8608

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-86064 A (旭硝子株式会社) 1998.04.07, 全文全図 & US 6010546 A1	6-9
A	JP 2000-246696 A (ローム株式会社) 2000.09.12 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 10-284836 A (株式会社日立製作所) 1998.10.23 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-76574 A (東芝ケミカル株式会社) 2002.03.15 (ファミリーなし)	10-13